L'OROLOGIO ROMANO CONOSCIUTO COME "PROSCIUTTO DI PORTICI"

GIANNI FERRARI

ESTRATTO

Nell'articolo viene studiato in modo approfondito l'insolito e unico orologio portatile romano detto "Prosciutto di Portici" che, nonostante sia ben conosciuto e descritto in moltissimi testi, non è stato mai studiato completamente in modo quantitativo. Partendo dalla prima descrizione del 1762 vengono esaminate le dimensioni dell'orologio, il suo funzionamento, la data di costruzione, la latitudine della località per cui fu calcolato, gli errori nella lettura delle ore. Sono infine messi in evidenza gli errori nel tracciamento e fatte alcune ipotesi sulle cause da cui essi derivano.

Premessa

Studiando l'antico orologio islamico chiamato Shake al Jeradah o "Zampa di Cavalletta", simile al famoso "Prosciutto di Portici, e cercando di documentarmi su questo insolito e unico orologio portatile romano, mi sono imbattuto in diverse fonti riportanti notizie talvolta contraddittorie e non sempre chiare.

Per questo motivo e per cercare di chiarire le cose lette ho iniziato una ricerca bibliografica e uno studio più approfondito dello strumento.

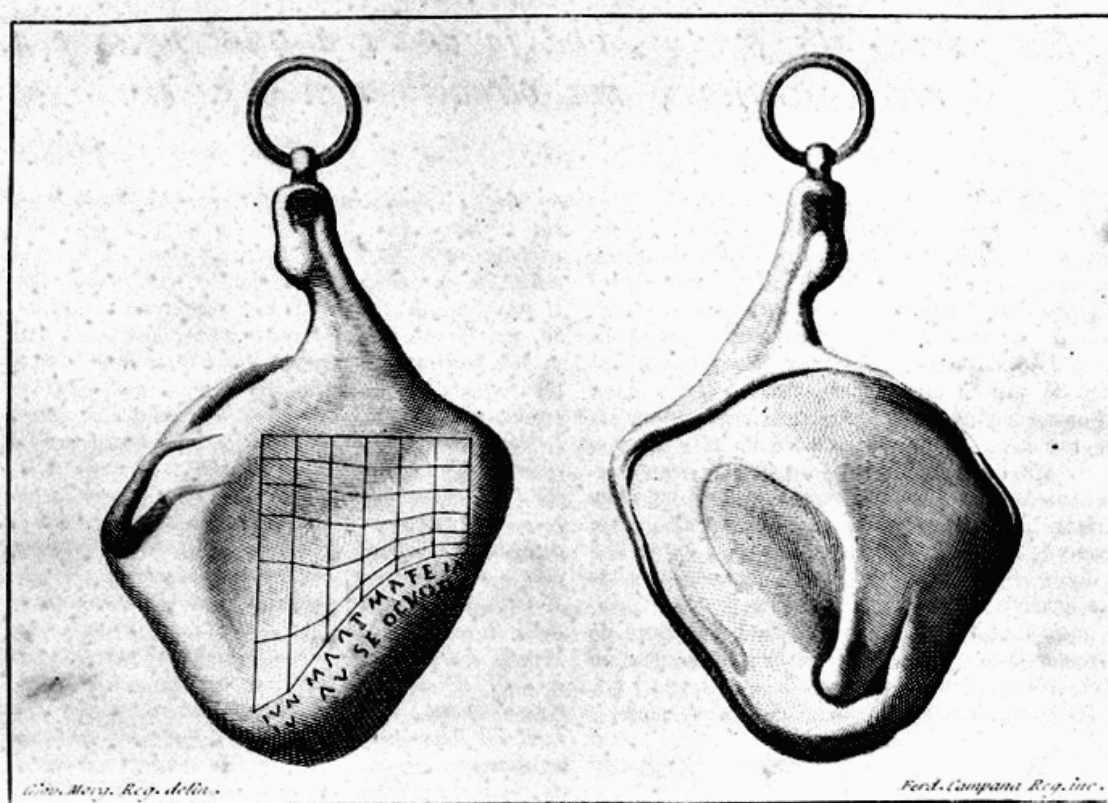



Fig. 1 – L'incisione che compare su "Le Antichità di Ercolano"

Gli argomenti che ho cercato di affrontare sono:

1. la località del rinvenimento
2. la forma dell'orologio
3. il principio di funzionamento
4. le misure delle diverse linee
5. l'anno di costruzione
6. il tracciato dello strumento e i suoi errori

L'oggetto.

L'orologio solare detto Prosciutto di Portici fu rinvenuto negli scavi della Villa dei Papiri, presso Ercolano, l'11 Giugno 1755. É un orologio di altezza, portatile, a stilo fisso, che indica le antiche ore temporali. L'ora era letta osservando l'ombra dell'estremo della coda (ricostruita nella incisione) e ruotando lo strumento, mantenuto sospeso, sino a portarla sulla linea verticale corrispondente alla data. (Fig. 1)

L'orologio è conservato presso il Museo Nazionale Archeologico di Napoli, N. Inv. 25491.

Le fonti

Come ha ben scritto Mario Arnaldi in [17], una completa bibliografia del Prosciutto di Portici è praticamente impossibile poiché l'oggetto è stato citato e descritto, a causa della sua originalità, in numerosissime opere ad iniziare dagli ultimi decenni del XVIII secolo. Per questo mi sono limitato soltanto ad alcuni testi in italiano, inglese e francese pubblicati dal 1780 ai nostri giorni.

La documentazione nell'ultimo secolo (il XX) è abbastanza scarsa e quella in lingua italiana poi limitatissima anche nel secolo precedente.

I documenti consultati sono elencati in bibliografia in ordine di data di pubblicazione.

Il testo più importante è la monumentale opera *"Le antichità di Ercolano e contorni incise con qualche spiegazione"* [1], frutto del lavoro dell' Accademia Ercolanese e di cui furono pubblicati a Napoli i primi 8 volumi dal 1757 a 1792.

I volumi consistono quasi essenzialmente di incisioni raffiguranti le pitture, le sculture e gli oggetti rinvenuti negli scavi di Ercolano iniziati nel 1738 per volere del re Carlo di Borbone (divenuto poi Carlo III di Spagna). I vol. I, II, III, IV e VII riguardano le pitture, i vol. V e VI i bronzi e l'VIII le lucerne [2].

L'orologio solare a forma di "prosciutto", pur non rientrando fra le pitture, è descritto nella prefazione del volume III, pubblicato nel 1762. La sua descrizione fu anticipata, e posta quasi come elemento estraneo in un volume dedicato alla pittura, allo scopo di rendere nota la sua scoperta, fatta nel 1755, e il suo aspetto e di rispondere agli autori della *Encyclopédie* francese che ne avevano già dato notizia nella voce Gnomonique, nel tomo VII di questa opera[3].

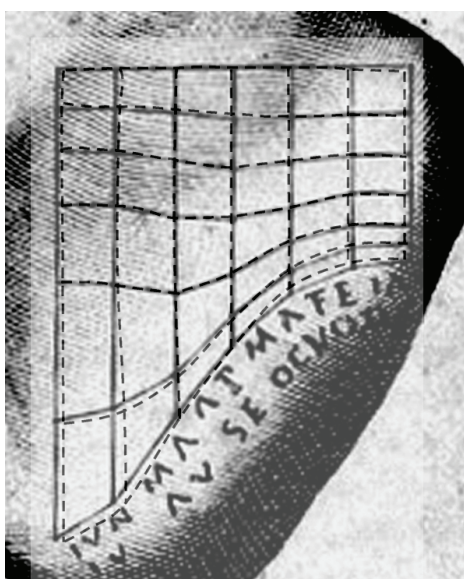



Fig. 2 – Il percorso delle linee orarie rilevate da una moderna fotografia (in tratteggio) sovrapposte a quelle dell'incisione.

La descrizione dell'orologio solare a forma di prosciutto fatta dagli Accademici napoletani non soltanto è la prima in ordine cronologico, ma è anche una delle migliori, se non la migliore, fra quelle ritrovate e presenti nei testi esaminati.

Essa è inoltre corredata da note, molto dotte e dettagliate, che vanno dai nomi dei mesi, alle ore dei pasti presso i romani, all'uso del prosciutto in gastronomia nell'antichità, alle misure delle varie linee, allo studio quantitativo dello strumento e alla determinazione dei suoi parametri fondamentali.

É questo il primo studio quantitativo dell'oggetto e, da quanto da me ritrovato, forse l'unico o uno dei pochissimi esistenti[4].

La relazione che compare su AdE è accompagnata da una incisione[5] che raffigura l'oggetto con una precisione quasi fotografica. Confrontando l'incisione con una fotografia dell'oggetto pubblicata in [18] si sono riscontrate soltanto piccolissime e marginali differenze nelle linee del tracciato, evidenziate in Fig. 2.

---

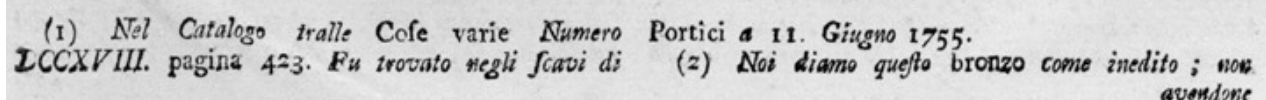
[1] Per brevità nel testo indicherò questa opera con la sigla AdE

[2] Le Antichità di Ercolano costituiscono l'opera archeologica più importante del XVIII secolo ed hanno contribuito a plasmare il gusto della cultura europea della fine Settecento e dell'Ottocento.

[3] L'Encyclopédie fu pubblicata fra il 1750 e il 1772. La descrizione dell'orologio è abbastanza imprecisa e gli Accademici napoletani in una lunga nota in AdE fanno polemicamente notare gli errori commessi dagli enciclopedisti francesi.

[4] In [19] sono ricordati alcuni risultati calcolati da J. Drecker e riportati nel volume *"Die Theorie der Sonnenuhren "* (1925). L'autore non è riuscito a reperire e a consultare questo testo.

[5] Il disegno dell'oggetto fu eseguito da Giovanni Elia Morghen (1717-1780) mentre l'incisione fu fatta da Ferdinando Campana. Entrambi eseguirono molte delle centinaia di incisioni presenti in AdE.

Lo scritto degli Accademici Napoletani è il testo dal quale tutti gli autori consultati hanno preso le loro informazioni, di prima o di seconda mano, e anche le considerazioni che seguono partono da questo scritto fondamentale.

In Appendice ho raccolto in una tabella gli elementi principali che compaiono nelle diverse fonti consultate e qualche annotazione su alcune di esse.

La località del rinvenimento – Prosciutto di Portici o Prosciutto di Ercolano ?
Come si può vedere nella tabella appena ricordata e riportata in Appendice, nelle fonti pubblicate sino a circa la metà dell'800 viene indicata come località del rinvenimento dell'orologio solare la cittadina di Portici. In seguito invece quasi ovunque viene indicata Ercolano.
Per questo motivo alcuni autori [16] suggerirebbero il cambiamento di nome in "Prosciutto di Ercolano".
Questa mancanza di unanimità nella denominazione dell'oggetto è stata originata, a mio parere, dal concorrere di diverse cause: il fatto che molti autori non abbiano letto con attenzione (o per nulla) la relazione in AdE o che si siano fidati di chi li aveva preceduti; lo sviluppo degli scavi di Ercolano nella metà dell'800 e la diffusione della loro importanza nel mondo; lo sviluppo contemporaneo della cittadina di Ercolano e il cambiamento dei confini amministrativi locali avvenuto negli anni.

(1) Nel Catalogo tralle Cose varie Numero LCCXVIII. pagina 423. Fu trovato negli ſcavi di Portici a 11. Giugno 1755.
(2) Noi diamo queſto bronzo come inedito ; non avendone

Fig. 3 – La nota nella prefazione del III volume di "Pitture antiche di Ercolano e contorni"

Per dissipare definitivamente il dubbio sarebbe sufficiente, a parere dello scrivente, la lettura della nota in carattere minuscolo, che si trova a piè della prima pagina della prefazione del Vol. III di AdE e che riporta la frase *"Fu trovato negli scavi di Portici a 11 Giugno 1755"* (Fig. 3).
Frase che certamente determinò l'appellativo di "*Prosciutto di Portici*", diffuso anche in altre lingue come "*The Portici Ham*" o " *Le Jambon de Portici*".
Per cercare di spiegare il cambiamento di nome occorre ricordare che l'oggetto non fu rinvenuto negli scavi della antica città di Ercolano, ma in quelli della vicina "Villa dei Papiri" [6].
Questa informazione non è stata ritrovata in nessuno studio sull'orologio solare ma soltanto nel volume "Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze" del 1845 [8] (Fig. 4)

***Villa detta dell' Aristide*, *o de' papiri*. (Dall'anno 1750 al 60.)**
Questo è uno de' più preziosi e vasti edifizi privati, che ci sia pervenuto dall'antichità. ecc.
Fra'numerosi e ricchi utensili raccolti in quest'abitazione sono da mentovarsi due candelabri. ecc.
; un picciolo presciutto foderato d'argento, per uso d'orologio solare; una grande quantità d'oggetti di vetro; e molto grano.

Fig. 4 – Da "Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze"-1845 - p. 484

La Villa dei Papiri si trova quasi esattamente a metà strada fra gli attuali centri delle città di Portici e di Ercolano e, anche se oggi è all'interno del territorio del Comune di Ercolano, sino a oltre la metà del XIX secolo era compresa, insieme agli altri scavi, nella territorio amministrativo di Portici: Ercolano era cioè una frazione di Portici (Fig. 5)
Probabilmente il cambio di nome nei testi che parlano dell'orologio fu una diretta conseguenza del diffondersi della fama dei ritrovamenti negli scavi dell'antica Ercolano che portò sia a uno sviluppo della moderna cittadina, sia a raggruppare sotto la stessa denominazione di "Scavi di Ercolano" anche tutti quelli fatti nelle località vicine. Oggi nessuno parla più di "Scavi di Portici" come invece nella originale AdE.

Occorre ricordare che il re Carlo di Borbone, per rendere noti al mondo i reperti ritrovati negli scavi, istituì a Napoli una scuola di incisione che proseguì la sua attività per oltre un secolo.
[6] La Villa dei Papiri è diventata universalmente famosa sin dalla metà del XIX secolo per il ritrovamento di più di un migliaio di rotoli di papiro che si è riusciti a svolgere e a leggere. Ricordo che Ercolano fu sepolta, in seguito dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., da una pioggia di cenere e lapilli e in seguito da una colata di fango.

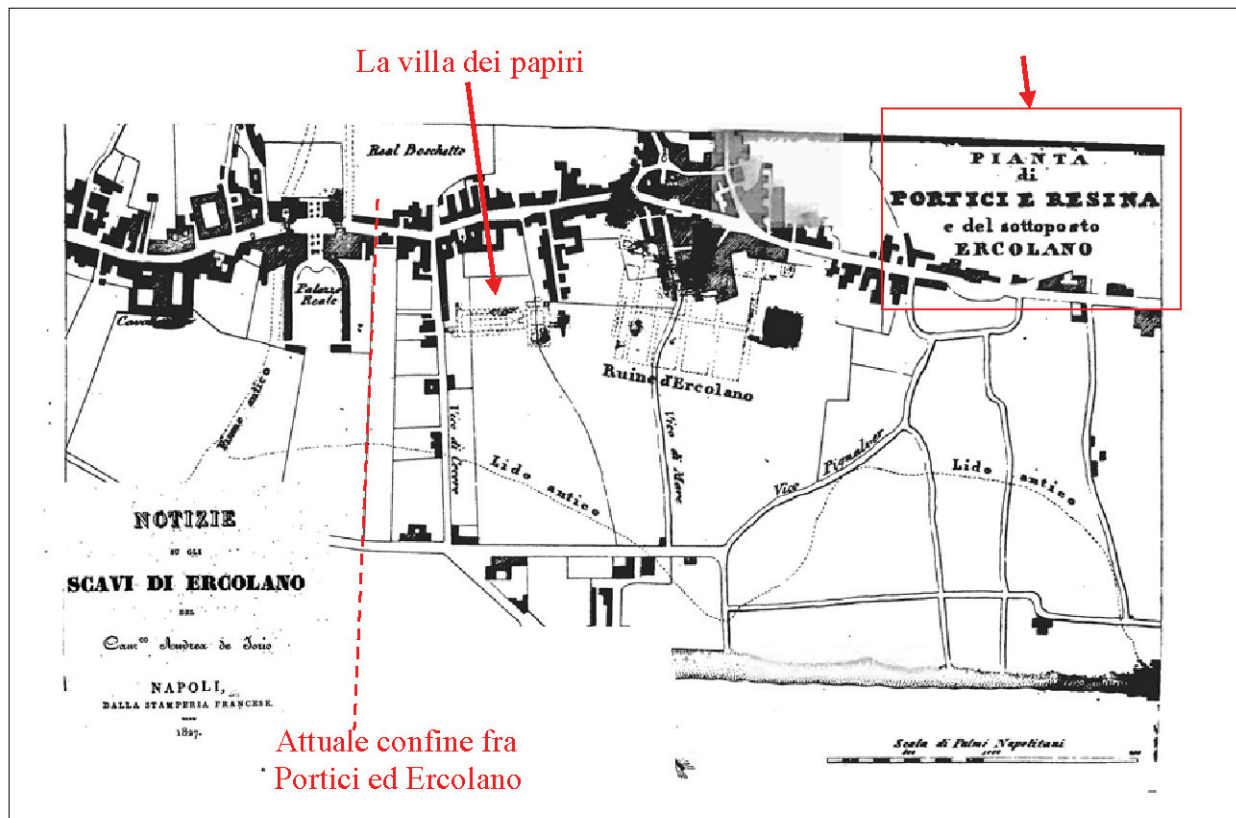



Fig. 5 – Pianta del 1827 dal volume "Notizie su gli scavi di Ercolano"

Poiché un cambiamento amministrativo di confini o una abitudine comoda non possono cambiare il luogo "di nascita", mi sembra che la denominazione più corretta debba rimanere "Prosciutto di Portici".

Il materiale

Quasi tutti gli autori sono concordi nell'affermare che l'oggetto è di bronzo argentato. Solo in [16] viene dato come di argento puro.

L'unica fonte discordante è però proprio la fonte originale cioè l'AdE. Infatti a pag. VIII della prefazione si può leggere che l'orologio "*è inciso nel rame*" (Fig. 6)

VIII PREFAZIONE.

Rappre-ſenta egli (*tale appunto* , *qual è inciſo nel* rame) *la figura di un* preſciutto (6) *ſoſpeſo pel* piede *a un* anello

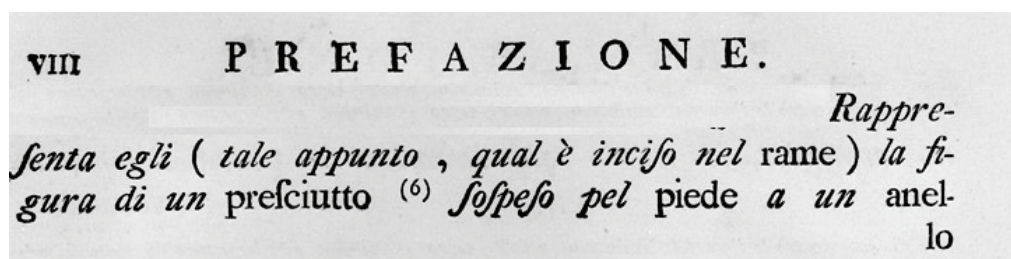



Fig. 6 – Da "*Le Pitture di Ercolano"* – Vol. III – Prefazione

La forma dell'orologio e le sue dimensioni

Sulla forma dell'orologio non vi sarebbe nulla da dire: come si è già scritto l'incisione riportata in AdE (Fig. 1) è molto precisa e quasi esattamente uguale alla fotografia pubblicata in [18].

Ciò nonostante, probabilmente per le stesse ragioni già richiamate (una certa trascuratezza nell'esame delle fonti, se non la loro mancanza, e la fiducia nei lavori precedenti), si possono trovare molte rappresentazioni diverse, alcune delle quali ho raccolto nella tavola di Fig. 7.

1
Antichità di Ercolano 1762

3
Les Antiquités d'Herculanum - 1790

Orologio Solare nell'Ercolano
Antico di Metallo di Napoli
IV MA AP MA FE IA
IV AV SE OC NO PE
Carlo Antonini - Roma 1790

6
100
Domenico Romanelli
Isola di Capri - 1824

1

7
Fig. 2.
Dial from Portici.
Prosciutto di Portici
Edinburgh Encyclopaedia 1830

9
Fig. 5.
IV MA AP MA FE IA
IV AV SE OC NO DE
Prosciutto di Portici
THE HOROLOGICAL JOURNAL
Vol. II – London 1860

11
DIAL FROM HERCULANEUM (SCALE 2/3).
Mrs. Alfred Gatty - The Book of Sun-dials
London 1900

12
Prosciutto - De Solla Price
2001

13
Prosciutto Portici
Rohr - 1988

14
Prosciutto di Portici
Trinchero-Moglia-Pavanello

16
Prosciutto di Portici
N. Severino -The Compendium 1997

11+12
Gatty (1900) e
Di Solla Price (2001) a confronto

Fig. 7 – Diverse rappresentazioni dell'orologio

Fa una certa meraviglia osservare figure rovesciate come in [3] e [7]; strane come in [6]; addirittura assurde, anche se divertenti, come in [9] e in quella del famoso incisore Carlo Antonini, da cui la precedente è stata chiaramente copiata; mal fatte come in [13].
Desta anche meraviglia una certa mancanza di professionalità che si desume dalla figura [12], pubblicata nel 2001 in un articolo molto documentato del noto studioso De Solla Price, che è esattamente uguale (sovrapponibile !) a quella pubblicata nel 1900 da Mrs. Alfred Gatty [11]: sembra quasi che l'autore non abbia visionato la relazione in AdE.

Anche l'immagine che compare nel famosissimo libro di René Rhor [13] è molto scadente.

Nella relazione originale non vengono, stranamente, date le dimensioni reali né dello strumento, né del quadrante. Sono riportate soltanto le lunghezze delle linee diurne verticali espresse in una unità arbitraria.
Le dimensioni dello strumento compaiono soltanto nei lavori più recenti di De Solla Price, Arnaldi, e Schaldach e risultano:

- altezza dal fondo alla attaccatura dell'anello: 116 mm
- larghezza 80 mm
- spessore 17 mm

La correttezza dei due primi valori è stata riscontrata dallo scrivente con misure fatte su un ingrandimento di una fotografia dell'oggetto.
Partendo da queste misure si sono determinate le dimensioni del quadrante che sono risultate:

- larghezza quadrante 40.8 mm
- lunghezza linea diurna del Solstizio Estivo 56.6 mm
- lunghezza linea diurna degli Equinozi 33.5 mm
- lunghezza linea diurna del Solstizio Invernale 23.1 mm

Le misure sono anche riportate in Fig. 8.

Misure in mm
Misure in unità arbitrarie (uP)

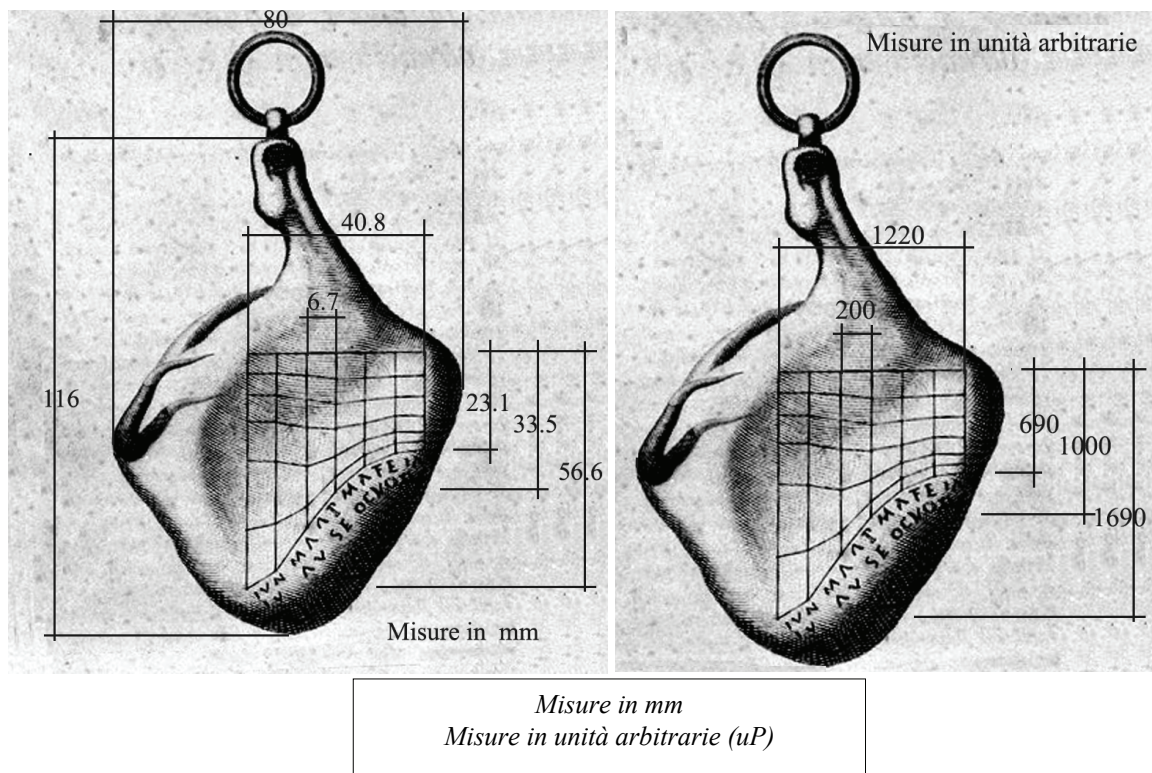



Fig. 8 – Le misure dell'orologio

Come funziona l'orologio.
Il Prosciutto di Portici è un orologio solare di altezza, portatile a gnomone fisso.
Le linee diurne sono segmenti verticali. Ciascuna di esse corrisponde o a una data longitudine del Sole o, il che è lo stesso, al giorno di inizio di un segno zodiacale o, infine, con i moderni calendari, al giorno 21 di ciascun mese.
Le linee orarie indicano l'inizio delle ore temporarie ed hanno andamenti che assomigliano nella forma a quelli delle linee presenti negli orologi di altezza a cilindro (come quello detto "del pastore") o in quelli "a bandiera" (ottenuti sviluppando in piano la superficie cilindrica).
Nonostante questa rassomiglianza si tratta di orologi di tipo diverso essendo i classici cilindri degli orologi di altezza a stilo mobile nei quali la distanza fra le linee diurne, e cioè il diametro del cilindro, è ininfluente e le lunghezze di tali linee dipendono soltanto dalla lunghezza dello stilo. Negli orologi a stilo fisso, come il Prosciutto, invece le lunghezze delle linee diurne dipendono sia dalla lunghezza dello stilo che dalle distanze fra esse.

Come tutti gli orologi di altezza anche quelli a stilo fisso devono poter essere ruotati attorno ad un asse verticale: a questo scopo la lastrina piana su cui sono disegnati deve poter essere sospesa ad una catenella o ad un anello in modo da portarsi automaticamente in tale posizione.

Lo gnomone è in genere un breve stilo disposto perpendicolarmente alla lastrina e posizionato all'incrocio fra la linea dell'orizzonte (linea orizzontale più alta) e la linea diurna del Solstizio Estivo (0° del Cancro o Long. Sole = +90° o 21 Giugno) [7].

Nel Prosciutto lo stilo, di forma veramente insolita, era costituito dalla coda del maiale che, sporgendo dal lato sinistro della coscia, era prolungato sino ad avere l'estremità esattamente sulla perpendicolare del punto suddetto.
Ora la coda è scomparsa e anche al ritrovamento sembra ne fosse presente soltanto un breve moncherino: gli studiosi napoletani del XVIII secolo per poter fare delle prove del funzionamento, la "ricostruirono" come si vede nella incisione di Fig. 1 usando della cera.
Per la lettura dell'ora occorre ruotare la lastrina in modo da portare l'ombra dell'estremo dello stilo sulla linea diurna verticale corrispondente al giorno di osservazione (Fig. 9, 10).
L'orologio non è un "orologio universale" e quindi la lettura è valida soltanto nella località per la quale è stato calcolato.
Questo orologio si trova descritto, sia come funzionamento che come metodo di calcolo, nei manoscritti in lingua araba, con il nome di Shake al-Jaradath (Zampa di cavalletta).

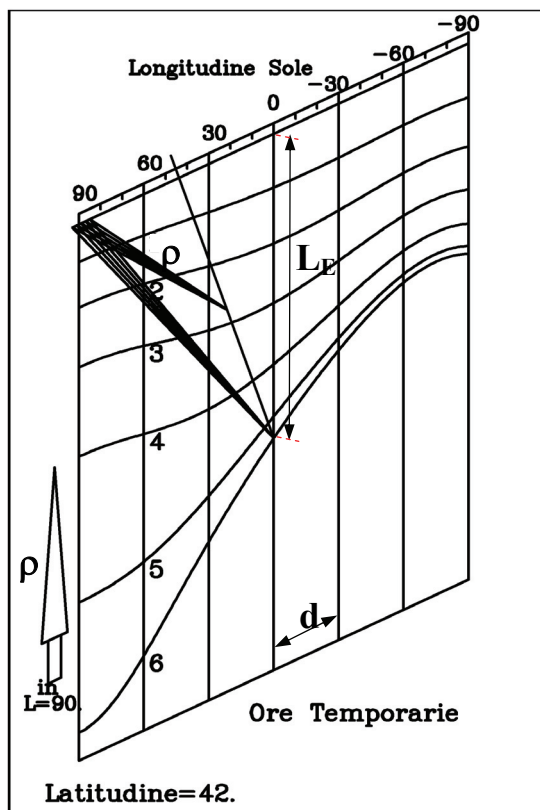
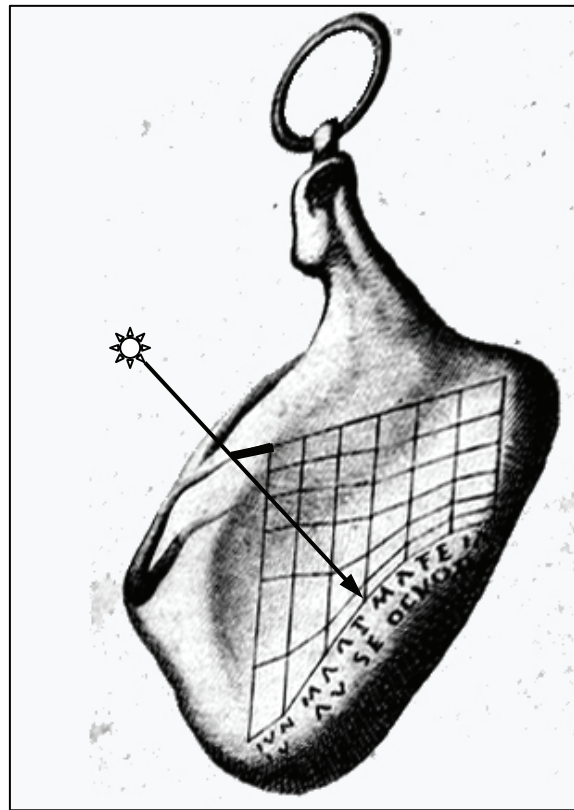



Fig. 9 – Orologio di altezza a gnomone fisso per Lat. = 42°. Ombra a mezzogiorno all'Equinozio.
Fig. 10 – Simulazione con il Prosciutto di Portici.

Il funzionamento dell'orologio è stato spiegato correttamente, anche se succintamente, in quasi tutti i testi esaminati (vedi Tabella in Appendice). Occorre però rimarcare che le spiegazioni migliori sono quella in AdE (1762) e nelle monumentali "*Histoire de l'astronomie ancienne*" e "*Histoire de l'astronomie du moyen age*" di Jean Baptiste Delambre del 1827.

Le misure delle linee
Nella relazione originaria AdE gli autori riportano le misure di numerose linee che compaiono sullo strumento e anche quelle di lunghezze ausiliarie utilizzate per la ricerca della latitudine del luogo per cui fu costruito l'orologio.
I valori di tutte queste misure sono date utilizzando una unità di misura scelta in modo da dare la lunghezza della linea diurna equinoziale esattamente uguale a 1000 (Fig. 8).
Userò anch'io questa unità di misura indicandola per brevità con uP (unità Portici o u. Prosciutto).

[7] Teoricamente lo stilo potrebbe essere fissato anche in una posizione diversa : non si sono però trovati esempi di questo posizionamento "anomalo" né nell'antichità , né negli orologi descritti nei manoscritti in lingua araba, né nell'età moderna.

Con l'aiuto della fotografia dello strumento pubblicata in [18], dopo averla molto ingrandita, ho cercato di misurare le lunghezze delle linee diurne verticali ottenendo valori praticamente uguali a quelli degli Accademici napoletani.
In Fig. 11 sono riportate le misure riportate in AdE e, fra parentesi, quelle fatte dallo scrivente.

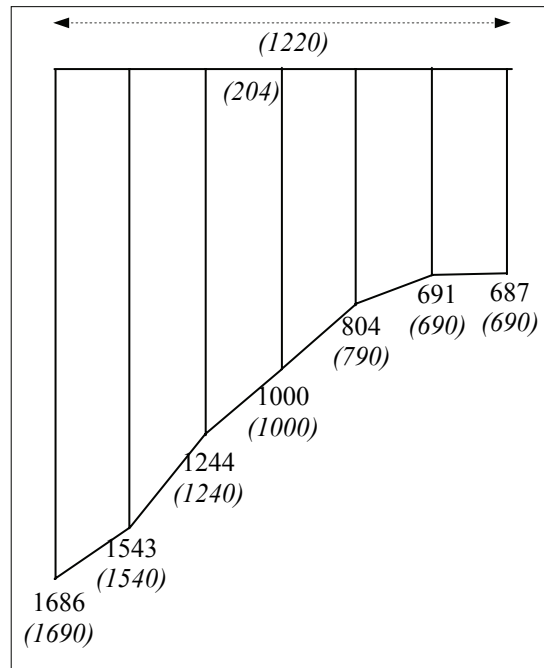



Fig. 11 – Le misure, in unità arbitrarie, fatte nel 1762 e oggi.

Errori sulle misure
Dai valori riportati (v. anche Fig. 8) si trova che a 1686 uP corrispondono 56.6 mm e quindi che 1 uP corrisponde a 0.033mm circa.
Supponendo di fare le misure con una precisione dell'ordine di 0.1 – 0.2 mm (a mio parere eccessiva) si ha che i valori dati in AdE possono avere errori di circa 3-6 uP.
Le differenze fra i valori misurati dallo scrivente e quelli del 1762 rientrano in questi errori.[8]

La scala delle date.
Come si è trovato in altri orologi portatili romani descritti in [12], [17] e [19], anche nel Prosciutto di Portici la scala delle date riporta le abbreviazioni dei nomi dei mesi invece dei più usuali segni zodiacali[9].
Le abbreviazioni dei nomi sono scritte fra due linee diurne che corrispondono, come di desume dalla forma delle linee orarie, alle longitudini solari nei giorni di inizio dei segni. Questo fu reso possibile soltanto dopo la riforma del calendario fatta da Giulio Cesare e il suo successivo miglioramento fatto da Augusto: solo con un calendario abbastanza preciso e legato all'anno tropico, e quindi non lunare o lunisolare e senza grandi irregolarità dovute ad errori, le coordinate celesti del Sole si ripetono (quasi) esattamente nello stesso giorno in anni successivi.

IUN	*MA*	*AP*	*MA*	*FE*	*IA*
IU	*AU*	*SE*	*OC*	*NO*	*DE*

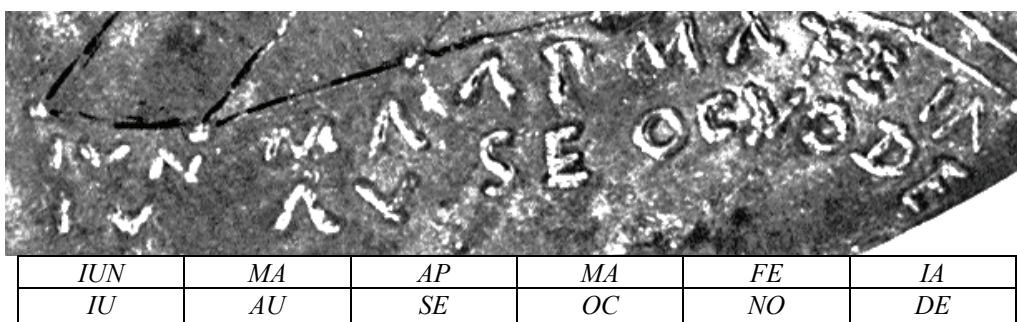



Fig. 12 – I nomi dei mesi

[8] Ricordo che le misure attuali sono state fatte con un ingrandimento (fotografico) dell'oggetto di 5-6 volte.
[9] I Segni Zodiacali corrispondono a valori della longitudine solare multipli di 30°. Solo in epoca molto successiva, ad iniziare dagli strumenti di origine arabo-islamica, nelle scale degli strumenti si ritrovano i valori della longitudine del Sole espressi con il loro valore numerico.

Con calendari come quelli usati dai greci o dagli egiziani o dagli ebrei (e in seguito quello degli arabi) non vi può essere accordo fra mesi e valori della longitudine del Sole e quindi non è possibile, negli strumenti astronomici, graduare le scale delle "date" con i nomi dei mesi stessi: occorre in questi casi ricorrere o ai valori numerici delle longitudine del Sole o ai simboli dei Segni che ad essi equivalgono.
Nel Prosciutto ad es. l'abbreviazione IUN (Giugno) è posta esattamente fra la linea diurna del 21 Maggio e quella del 21 Giugno , la IU (luglio) fra le stesse linee corrispondenti però ora al 21 Giugno e al 21 Luglio e così via (Fig. 12) [10].

I risultati del 1762 – I primi errori
Oltre alle misure delle linee diurne, che si possono ripetere anche oggi, gli studiosi napoletani riportano anche i valori di altre due lunghezze e precisamente (Fig. 13) :
- la distanza **a** dalla punta G dello gnomone al punto intersezione della linea dell'orizzonte con la linea equinoziale (punto A), uguale a 881;
- la distanza **b** dalla punta G dello gnomone al punto intersezione della linea dell'orizzonte con la linea del Solstizio invernale (punto B), uguale a 1482.

Non viene data la distanza , fondamentale, dal punto G, estremo punto della coda-gnomone, al quadrante, e non viene neppure detto che questo punto deve rimanere sulla normale al quadrante per il punto di incontro fra la linea dell'orizzonte e la linea solstiziale estiva.

Utilizzando queste due grandezze, **a** e **b** , con le semplici relazioni

$$a = L_E \cdot \tan(\varphi)$$

$$b = L_I \cdot \tan(\varphi + \varepsilon)$$ furono ricavati

- il valore della Latitudine : $\varphi = \arctan(a / L_E) = \arctan(881/1000) = 41^\circ 22'48"$ [11] e
- il valore della declinazione ε del Sole al Solstizio.
  Con la $\varphi + \varepsilon = \arctan(b / L_I) = \arctan(1482/687) = 65^\circ 07'45.5"$ si ha subito $\varepsilon = 23^\circ 46'30"$ [12].

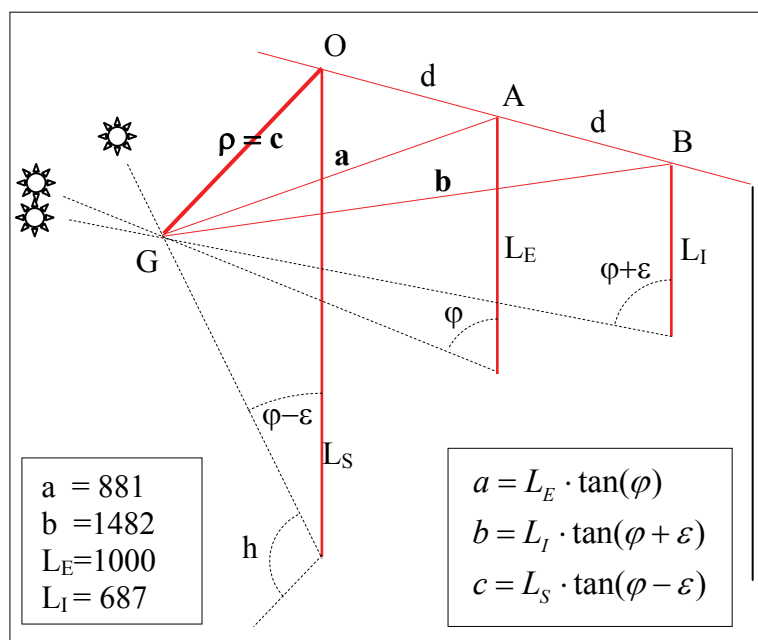



Fig. 13 – Gli elementi per il calcolo

Confrontando il valore di ε così ottenuto con quello noto nel 1762 trovarono una diminuzione di ε di 18'12" e, usando il valore della variazione secolare di ε conosciuto all'epoca, pari a 21' in 2000 anni, calcolarono che dalla costruzione dell'orologio erano trascorsi esattamente 1733 anni e quindi che l'anno di costruzione era esattamente il 28.7 d.C.
Questi risultati, come vedremo errati, furono presi acriticamente da quasi tutti coloro che studiarono in seguito il Prosciutto di Portici.

---

[10] Correttamente il giorno dovrebbe essere il 25 in quanto con la riforma del calendario di Giulio Cesare (46 a.C.) l'Equinozio di primavera era stato fissato il 25 Marzo (diem ante VII Kalendas Aprilis).
[11] Questo valore fu corretto per il valore della rifrazione e per il semidiametro del Sole (non è chiaro il perché di questa seconda correzione), trovando φ = 41° 39' 45"
[12] Corretto con le modalità indicate nella nota sopra.

Il ragionamento fatto dagli studiosi del XVIII secolo è teoricamente corretto e i valori trovati sarebbero validi se:

1. le misure non avessero errori;
2. le misure ipotizzate per le lunghezze di **a** e **b** fossero esatte;
3. il valore della inclinazione dell'eclittica ε e la sua variazione fossero corretti.

<u>Punto 1.</u>
A causa degli errori di misura già ricordati si può calcolare, basandosi sulla lunghezza dell'ombra equinoziale al mezzogiorno (Fig. 13), un valore di Latitudine compreso fra quelli risultanti dalle relazioni:

$$\tan(\varphi) = \frac{881-6}{1000+6} \quad \text{e} \quad \tan(\varphi) = \frac{881+6}{1000-6} \qquad \text{cioè fra } 41.02° \text{ e } 41.74°$$

Quindi $\varphi = 41.38 \pm 0.36°$

Utilizzando invece la lunghezza dell'ombra al Solstizio invernale a mezzogiorno si ricavano i due estremi dalle:

$$\tan(\varphi+\varepsilon) = \frac{1482-6}{687+6} \quad \text{e} \quad \tan(\varphi+\varepsilon) = \frac{1482+6}{687-6}$$ cioè fra 64.85° e 65.41° e quindi un valore di ε compreso fra 24.39° e 23.11° o anche $\varepsilon = 23.74 \pm 0.65°$.

Questi risultati portano evidentemente alla impraticabilità del metodo usato nel XVIII secolo e alla conseguente errata determinazione della data di fabbricazione dell'oggetto.

<u>Punto 2</u>
Le misure delle lunghezze **a** e **b** non possono essere ripetute ma, considerando che devono essere state fatte utilizzando una coda-gnomone ricostruita e che questi sono segmenti nello spazio, più difficilmente misurabili di segmenti sul quadrante, la precisione dei loro valori lascia molti dubbi.

<u>Punto 3</u>
Calcolando con le moderne teorie il valore di ε al 1762 e la sua variazione, si trova che questa vale 15.31' in 2000 anni invece che 21'. Con i moderni valori e usando il metodo descritto in AdE si otterrebbe, come possibile data di costruzione dello strumento, circa l'anno 600 a.C (e questo prescindendo dagli errori sulle lunghezze).

L'anno di costruzione
Come si è già scritto la data riportata in AdE come anno di costruzione dell'orologio, il 28 d.C., è stata presa come vera da quasi tutti gli autori che riportano questo dato, come si può vedere nella Tabella in Appendice.
Soltanto Mrs. Gatty [11] e De Solla Price [12] indicano il metodo corretto per la sua determinazione e valutano lo strumento costruito fra il 27 a.C. e il 79 d.C.. Rhor in [13] indica correttamente il I secolo della nostra era.

Il ragionamento di Gatty, fatto proprio anche da De Solla Price, è il seguente.
Poiché nel Prosciutto è indicato il mese di Agosto (sigla AU) (Fig. 14) , l'orologio deve essere stato costruito nel periodo compreso fra l'anno in cui il nome del mese Sexstilis fu cambiato in Augustus e l'eruzione del Vesuvio che seppellì Ercolano.
La data della assegnazione al mese Sestile del nome Agosto non è del tutto certa in quanto alcuni testi danno il cambiamento al 26 o al 23 a.C. anche se la *Lex pacuvia de mense augusto,* con cui il Senato volle celebrare la gloria e il nome dell'imperatore, fu promulgata certamente nell' 8 a.C.

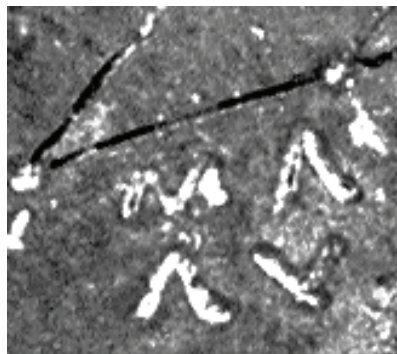



Fig. 14 – La scritte dei mesi di Maggio e Agosto

Mrs. Gatty fa anche l'ipotesi che l'orologio sia stato costruito prima del 63 d.C., anno del grande terremoto che precedette l'eruzione del Vesuvio. Penso che l'ipotesi non possa essere accettata per il fatto che il terremoto lasciò

certamente in ottimo stato la villa dei papiri che, quando sepolta nel79 d.C, era ancora piena di tesori, statue, suppellettili e dei preziosi papiri.

In conclusione quindi l'anno di probabile fabbricazione dell'orologio è compreso fra l'8 a.C. e il 79 d.C.

Gli errori nel tracciato e nel procedimento di calcolo del 1762
Gli Accademici napoletani hanno utilizzato solo in parte le misure che riportano nella loro relazione e quindi o hanno pensato di aver già completato l'esame e di aver ottenuto tutti i risultati o, molto più probabilmente, proseguendo nello studio, hanno incontrato delle incongruenze che mostravano che questi risultati non erano del tutto sicuri e certi o, infine, volendo rispondere al più presto agli autori della *Encyclopédie* francese, non ebbero il tempo per continuare i loro calcoli ed esperimenti.

Per proseguire l'esame dal punto raggiunto nel 1762 utilizzerò i valori medi precedentemente ricavati $\varphi = 41.38°$ e $\varepsilon = 23.7°$ [13]
Dalle relazioni (vedi Fig. 13) :

$$\rho = c = L_S \cdot \tan(\varphi - \varepsilon)$$

$$a = L_E \cdot \tan(\varphi)$$ ricordando che L_S = 1686 uP e L_E = 1000 uP

si ricavano subito la distanze **a** = 881 uP e ρ = 537.4 uP (quindi ortostilo lungo 17.7 mm).
Essendo poi $d^2 = a^2 - \rho^2$ si può calcolare la distanza d fra i punti O ed A, e infine la lunghezza OB, cioè la lunghezza della linea delle date, $OB = 1396.2$ uP [14]
Il valore di questa grandezza, misurata direttamente sull'orologio, risulta invece di soli 1220 uP [15]

Questa grande differenza fra il valore calcolato tenendo conto delle misure fatte nel 1762 e il valore misurato direttamente, è troppo grande per poter essere dovuta soltanto alle piccole differenze fra i valori utilizzati di φ ed ε.
Ad esempio utilizzando soltanto i valore delle lunghezze L_E = 1000 uP e L_S = 1686 uP con
- φ = 40°, ε = 24° (valore usato da Vitruvio) si ricava OB= 1371.7
- φ = 42° , ε = 24° si ricava OB= 1430
- φ = 42° , ε = 23° si ricava OB= 1376.5, ecc.

Probabilmente l'incongruenza deriva da molteplici cause come:
- una errata ricostruzione dello gnomone con conseguente valutazione errata della distanza dal piano, e quindi valori delle lunghezze **a** e **b** sbagliati;
- errore nella progettazione o nel disegno (incisione) dello strumento;
- confusione fra le caratteristiche dell'orologio a stilo fisso con quelle degli orologi su cilindro a stilo mobile.

Il tracciato dello strumento – Nuovi risultati
Per determinare se il disegno dello strumento è corretto e quali e dove sono gli eventuali errori nel suo tracciamento ho provato a fare alcune ipotesi.
In ogni caso **non** ho tenuto conto delle misure fatte dagli studiosi napoletani del XVIII secolo ed ho utilizzato soltanto quelle che anche oggi è possibile ripetere. Per mantenere una uniformità con i valori numerici prima riportati ho continuato ad utilizzare l'unità di misura che compare nella relazione, indicata con uP, con la quale la lunghezza della linea diurna equinoziale risulta uguale a 1000.

<u>1° Ipotesi</u>
Ho supposto corrette le lunghezze delle linee diurne solstiziali ed equinoziale e la larghezza del quadrante.
Utilizzando un metodo per approssimazioni successive si è trovato che gli unici valori (φ, ε) che danno luogo a un quadrante con quelle misure sono φ = 44.5°, ε = 20°.
Con essi si ottiene OB= 1222 uP, ρ = 770 uP, corrispondente ad una distanza della punta della coda dal piano di 25.4 mm. (v. Fig. 13).
Progettando l'orologio con questi valori si ottiene il disegno in Fig 15, ove a linea intera sono le curve calcolate e a tratteggio quelle rilevate dalla fotografia del Prosciutto. Nella figura i cerchietti indicano i punti in cui i due tracciati coincidono.

---

[13] Ricordo che i valori ottenuti nel 1762 erano $\varphi = 41.66°$ e $\varepsilon = 23.78°$. Le piccole differenze con i valori medi usati nei calcoli che seguono non portano a nessuna differenza sensibile nei risultati.

[14] Utilizzando invece per le distanze **a** e **b** i valori dati in AdE , con la relazione $d = \sqrt{(b^2 - a^2)/3}$ si ricava il valore $OB = 1376.1$ uP

[15] Stranamente questa misura, fondamentale, non è riportata in AdE

Si può immediatamente vedere che, mentre ovviamente le lunghezze delle linee diurne solstiziali ed equinoziale e quella della scala delle longitudini corrispondono esattamente, così non è per le linee orarie che presentano notevoli differenze da quelle incise sul Prosciutto.

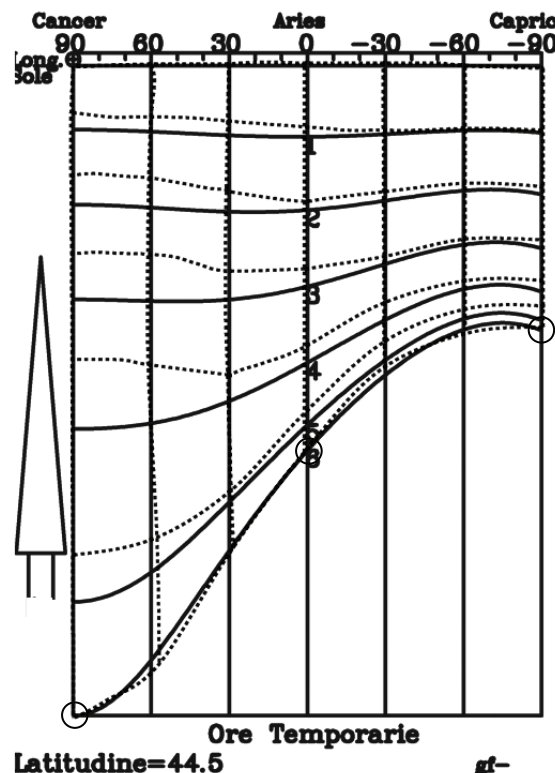



Fig. 15 – Il tracciato antico (puntinato) e quello calcolato con la 1° ipotesi.

Queste grosse differenze fanno dubitare dell'ipotesi, anche in considerazione della incisione molto precisa delle linee e dell'intero orologio e dei valori veramente inusuali della latitudine e di ε .

2° Ipotesi

Ho supposto che l'orologio sia stato calcolato per la latitudine di Roma utilizzando i valori indicati da Vitruvio : φ=41.63° ed ε = 24° [16] e che lo gnomone non fosse stato messo esattamente nel punto di intersezione della linea dell'orizzonte con la linea del solstizio estivo, ma volutamente spostato verso sinistra rispetto a tale punto.
Per fare il calcolo ho quindi supposto corrette la larghezza del quadrante e due sole delle lunghezze delle linee diurne solstiziali ed equinoziale.
I risultati dei calcoli sono stati però poco coerenti in quanto si è sono trovati valori diversi per lo spostamento dello gnomone a seconda della coppia di linee diurne prese in considerazione (v. Fig. 13).
Considerando corrette le lunghezze delle linee :

- L_I , L_E non vi è alcuna possibilità e l'ortostilo risulta impossibile da determinare[17]
- L_S , L_E lo spostamento è risultato = 106 uP (corrispondente a 15.6° in longitudine), con un ortostilo = 526 uP
- L_I , L_S = 223 uP (corrispondente a 32.8° in longitudine), con un ortostilo = 489 uP

Teoricamente quindi il progettista avrebbe potuto spostare la posizione dell'ortostilo di due quantità diverse per avere le linee orarie contenute all'interno della scala delle date presente sull'orologio : gli andamenti delle linee orarie nei due casi sono disegnate nelle Fig. 16 e 17.
Come si può vedere gli andamenti delle linee di Fig. 17 sono abbastanza diversi da quelli incisi sull'orologio mentre quelli di Fig. 16, relativi a uno spostamento dello gnomone verso sinistra di una quantità di 106 uP (corrispondente a

[16] Vitruvio nel "*De Architectura*"- Liber IX- Caput 7 - scrive che *"Il Sole, nei giorni degli Equinozi, cioè quando si trova in Ariete o nella Bilancia, produce, per uno gnomone di lunghezza 9, un'ombra di lunghezza 8, sotto l'inclinazione del cielo che si ha a Roma"* . Questo, in linguaggio moderno, significa assumere come latitudine di Roma il valore $\varphi = \arctan(8/9) = 41.63° = 41°38'$. Per l'inclinazione dell'eclittica egli prende la 15-ma parte dell'intera circonferenza, cioè 24°.

[17] Il calcolo dà un valore immaginario.

circa metà della larghezza di un mese nella scala delle date) risultano quasi coincidenti con quelli sul Prosciutto, ad eccezione della linea del mezzogiorno.

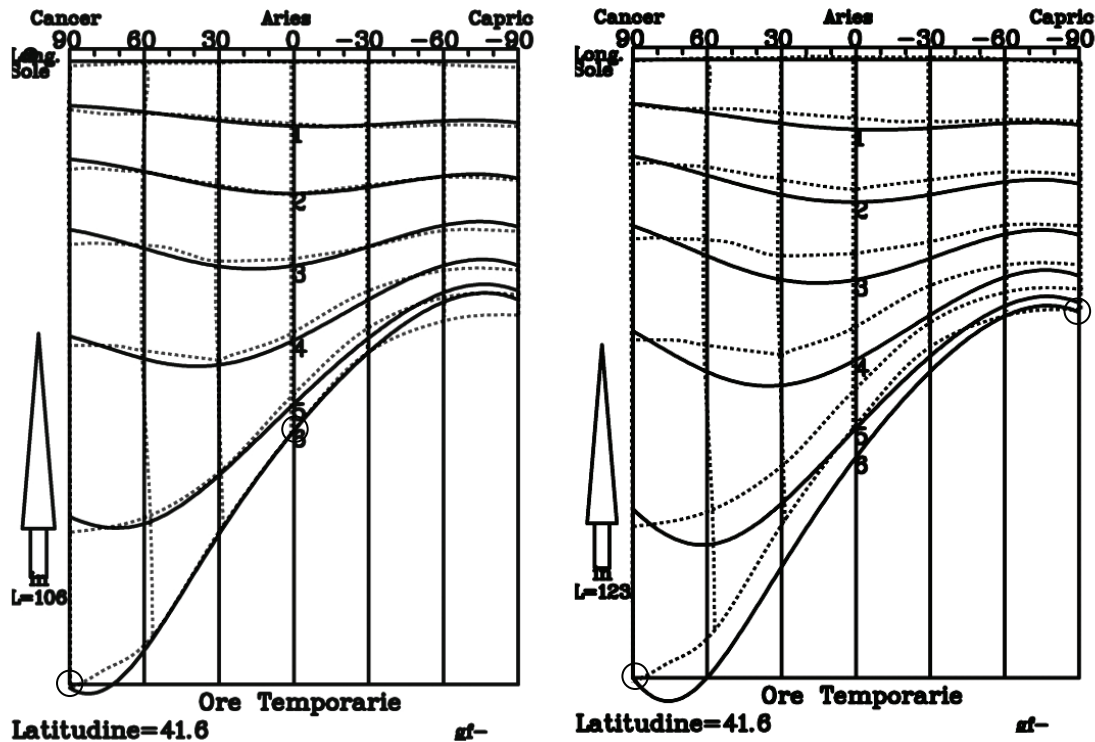



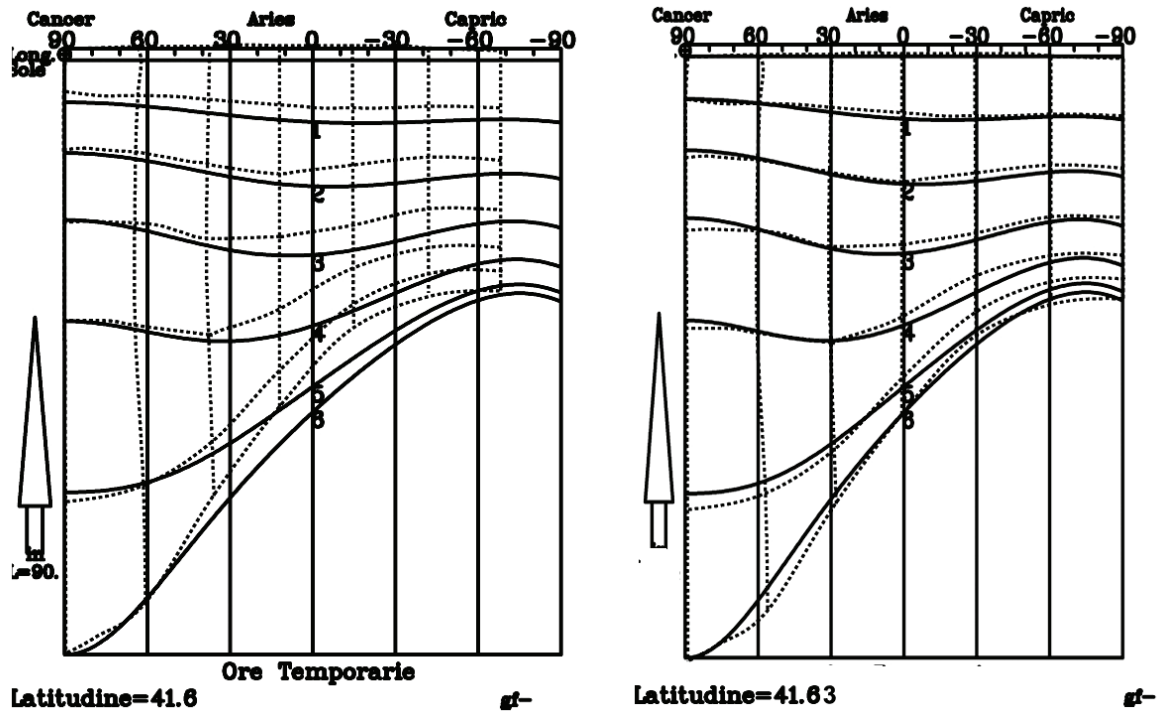
Fig. 16 – Le linee risultanti spostando lo gnomone di 15°
Fig. 17 – Le linee risultanti spostando lo gnomone di 33°

Anche se la determinazione dello spostamento necessario per avere una scala delle date di lunghezza prefissata si può facilmente fare per via geometrica, lo scrivente nutre seri dubbi che lo strumento sia stato volutamente progettato con lo gnomone posto all'esterno dalla scala delle date. Tutti gli strumenti di questo tipo che si conoscono, ovviamente posteriori, presentano infatti sempre l'estremo dello gnomone contenuto nel piano della linea diurna del Solstizio estivo ed inoltre lo spostamento del punto gnomonico porta ad avere un andamento della linea del mezzogiorno con un minimo, tanto più accentuato quanto maggiore è lo spostamento, che non si rileva nel Prosciutto.

3° Ipotesi

Ho supposto che l'orologio sia stato calcolato per φ=41.63° e con ε = 24° , che siano corrette le lunghezze delle linee diurne ed errata la lunghezza della scala delle date. Il risultato e quello mostrato in Fig. 18.
Con questi valori la scala delle longitudini risulta di OB= 1416 uP invece di OB= 1220 uP, come da misure sull'oggetto. La distanza del punto gnomonico G al quadrante diventa 537 uP o di 17.7 mm.
Osservando le curve calcolate si è notato che esse coincidono quasi esattamente con quelle incise sul Prosciutto (puntinate nelle figure) sulla linea del solstizio estivo (linea a sinistra) ed inoltre presentano andamenti simili, che sembrano deformati.
Provando a restringere in senso orizzontale il tracciato calcolato sino a far diventare uguali le larghezze dei due grafici, si è ottenuta la Fig. 19 ove si può notare che i percorsi delle linee orarie e le lunghezze di quelle diurne dei due quadranti, antico e calcolato, praticamente coincidono. Alcune piccole differenze si notano soltanto nei mesi invernali ove la dimensione del quadrante è molto ridotta e la superficie più mossa.

In seguito a questa osservazione si possono azzardare diverse ipotesi:
- che il progettista dell'orologio romano prese la distanza fra le linee diurne in modo tale da avere una scala delle date contenuta nello spazio a disposizione, senza nessuna altra considerazione.
  Forse egli pensò che si potesse diminuire le distanze fra queste linee come è possibile fare negli orologi su cilindro (nei quali il diametro può essere variato a piacimento) confondendo le caratteristiche dell'orologio a stilo fisso che stava costruendo con quelle degli orologi a cilindro a stilo mobile: molti di coloro che nei secoli hanno studiato questo piccolo strumento hanno fatto lo stesso errore.
- Che il progettista fece un ottimo lavoro ma che l'incisore (forse la stessa persona), accorgendosi di non avere una larghezza sufficiente dopo aver tracciato la prima linea diurna, ridusse arbitrariamente la distanza fra le linee verticali per contenere l'intero disegno nello spazio a disposizione.

Fig. 18 – Il tracciato antico (puntinato) e quello calcolato
Fig. 19 – Il tracciato antico(puntinato) e quello calcolato "ristretto".

- Infine che l'incisore iniziò a tracciare la linea diurna del solstizio estivo (a sinistra) lasciando un margine eccessivo. Infatti iniziando il disegno anche di soli 20° di longitudine più a sinistra (equivalenti a circa 160 uP o a 5 mm), l'intero quadrante corretto avrebbe potuto essere integralmente contenuto nella superficie a disposizione (Fig. 20).

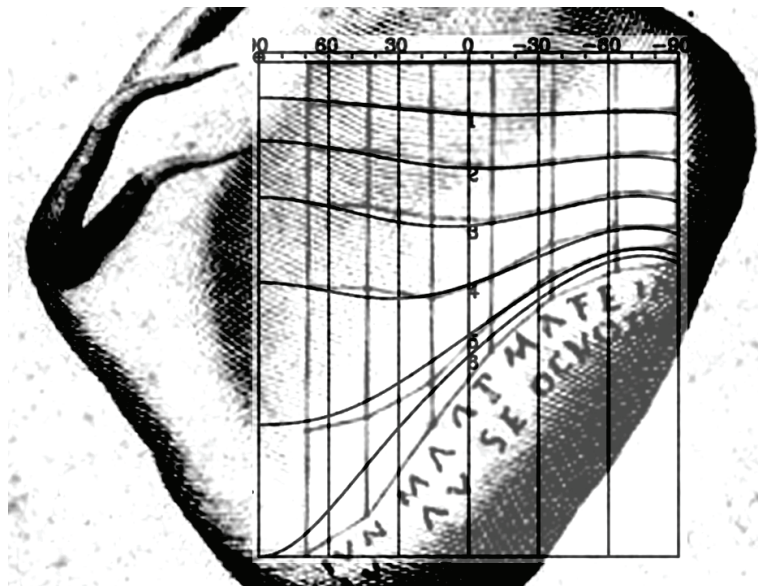



Fig. 20 – Il tracciato antico e quello calcolato spostato a sinistra

Gli errori nella lettura delle ore.
Gli studiosi napoletani affermano nella loro relazione che, dalle prove fatte nel giorno dell'equinozio di primavera, lo strumento aveva segnato le ore "esattamente", con un errore soltanto di circa 2 o 3 minuti alla lettura della II ora.
Meraviglia molto il fatto non solo che si stato dato un tale risultato, ma che esso sia stato accettato, acriticamente, anche da alcuni autori che in seguito hanno studiato lo strumento.
La linea diurna equinoziale è infatti lunga soltanto 33.5 mm e l'intervallo fra le linee orarie più distanziate in tale data, quelle della III e della IV ora, ha una lunghezza di soli 6.7 mm.

Affermare che l'errore sulla lettura dell'ora è di solo 2-3 minuti[18] equivale pertanto ad affermare di poter individuare, in uno strumento non certo perfetto come colore e tipo di superficie, una distanza di circa 0.2-0.3 mm.
A parte altre ovvie considerazioni (coda ricostruita in cera, superficie scabra e scura, larghezza delle linee incise, ecc.) essendo il punto gnomonico distante circa 18 mm dal piano, la distanza dalla sua ombra è di circa 31 mm, il ché comporta, per un punto infinitesimo, un' ombra di dimensione di circa 0.3 mm di diametro.

Infine occorre ricordare anche gli errori di lettura dell'ora dovuti agli errori nel tracciamento dello strumento, forse non individuati nel 1762.

Esamino qui gli errori nei due casi ipotizzati come possibili.

Caso con lo gnomone spostato di Fig. 16 .
Come si vede nella figura gli errori più grandi si hanno al mezzogiorno nei mesi invernali, nei quali l'errore può diventare anche superiore all'ora.

Caso con il tracciato "ristretto" di Fig. 18 e 19 .
In questo caso ho ipotizzato che l'incisore o il progettista abbia, per errore, avvicinato le linee diurne per giungere a un tracciato contenuto nella zona a disposizione.
A causa di questo errore per leggere l'ora in una certa data occorre orientare il piano del quadrante rispetto alla posizione del Sole di un angolo diverso da quello che sarebbe necessario se la larghezza della scala delle date fosse, come dovrebbe essere, più larga.
In Fig. 21 sia OAFE il piano di un orologio calcolato correttamente, con la scala delle date OA lunga 1430 uP, e OA'F'E il piano dell'orologio disegnato sul Prosciutto, con la scala delle date OA' lunga 1220 uP.
La stessa linea diurna corrispondente a una certa data nell'anno è data nei due orologi dalle linee AP e A'P'.
La linea A'P', che sulla scala delle date incisa corrisponde alla stessa longitudine del Sole della linea AP, in realtà corrisponde a una longitudine inferiore (Longitudine fittizia).
Per leggere l'ora in un certo istante T di quel giorno, quando il Sole si trova all'altezza h, occorre portare l'ombra del punto G sulla stessa linea diurna nei due orologi e pertanto il punto-ombra sarà P' nel caso dell'orologio errato e P se il quadrante fosse disegnato correttamente.
É immediato comprendere come le ore ottenute nei due casi siano diverse, essendo diverse le distanze AP e A'P'.

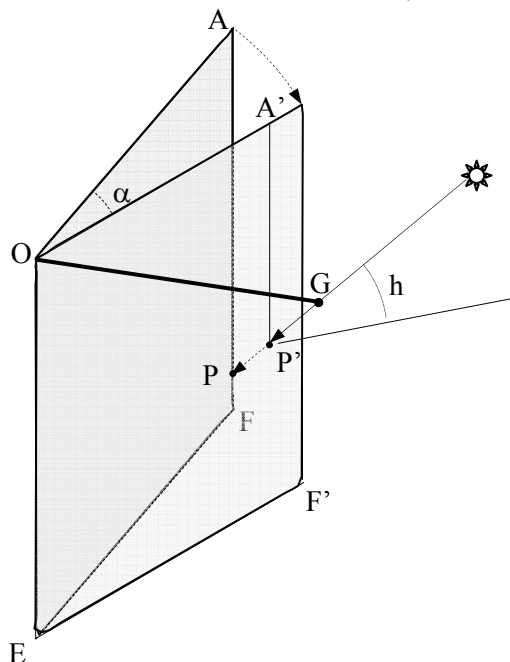



Fig. 21 – L'errore dovuto al tracciato "ristretto"

Per mostrare l'entità di questi errori nella lettura dell'ora dovuti a un tracciato "ristretto", riassumo in tabella, a titolo di esempio, alcuni casi calcolati supponendo corrette le lunghezze della linea diurna del solstizio estivo (1690 uP) e quella equinoziale (1000 uP) [19].
Con questi valori la lunghezza dello gnomone risulta OG= 549.1 uP e la lunghezza della scala delle date 1430 uP.

[18] Errori di lettura di soli 2-3 minuti sono praticamente raggiungibili soltanto in orologi di dimensioni molto grandi, costruiti con grande precisione, con linee molto sottili e su superfici molto accurate.
[19] Tutti i valori numerici che seguono sono stati ottenuti supponendo la Latitudine = 42° e $\varepsilon = 24°$.

Data	Long. Sole	Ora	Decl. Sole	Ang.Or. Sole	h-Sole	Long. Fittizia	Dec. Fittizia	Ora Letta	Errore
Solst. Invernale	–90°	Fine X	–24°	44.24°	12.4°	–63.9	–21.42	10h23m	23m
Solst. Invernale	–90°	Fine VIII	–24°	22.12°	20.9°	–63.9	–21.42	8h41m	41m
Solst. Invernale	–90°	Mezzo-giorno	–24°	0°	24.0°	–63.9	–21.42	7h47m	107m
Equinozio	0°	Fine X	0°	60°	21.8°	+13.06	+5.3°	10h21m	21m
Equinozio	0°	Fine VIII	0°	30°	40.0°	+13.06	+5.3°	8h32m	32m
Equinozio	0°	Mezzo-giorno	0°	0°	48.0°	+13.06	+5.3°	7h31m	91m
Solst. Estivo	+90°					+90°			0 m

Come si può vedere gli errori sono molto grandi in inverno e si riducono sino a scomparire al solstizio estivo. Sono maggiori in prossimità del mezzogiorno.

Un possibile metodo di costruzione.
Quasi certamente lo strumento fu disegnato seguendo un procedimento grafico, a partire da una tavola dei valori delle altezze del Sole all'inizio delle diverse ore temporarie, nei giorni di inizio dei segni zodiacali, valori ottenuti certamente con il metodo dell'analemma descritto da Vitruvio,

Un possibile metodo è indicato nelle Fig. 22, 23 dove OB è la linea superiore (linea dell'orizzonte), divisa in 6 parti; OG lo gnomone e QF la linea diurna della data interessata..
Riportata la distanza OQ corrispondente alla data voluta, dal triangolo OGQ si trova la distanza GQ = x.
Disegnando la semiretta QF, normale a GQ in Q, e riportando il valore della altezza del Sole h_T all'ora voluta (Fig. 22) si ottiene il segmento QP che rappresenta il tratto di linea diurna da riportare (con il compasso) sul diagramma dell'orologio per ritrovare il punto corrispondente alla data e all'ora scelte (Fig. 23).

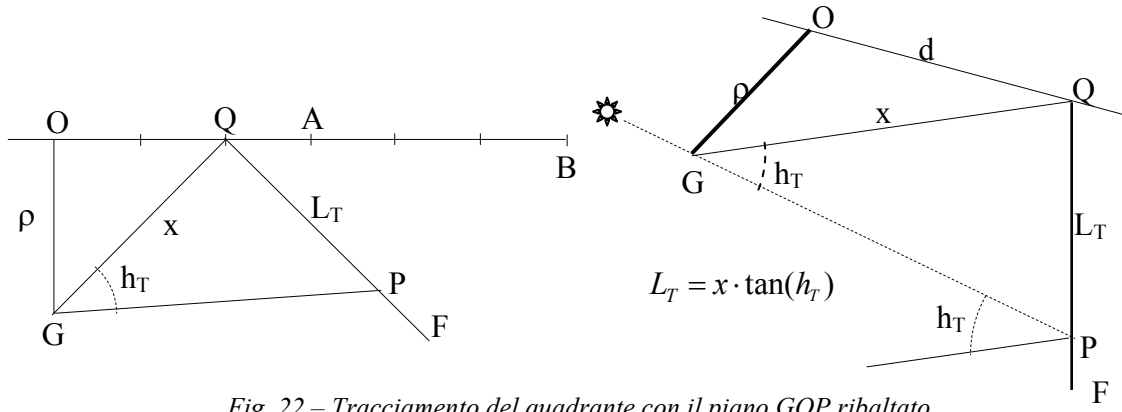



Fig. 22 – Tracciamento del quadrante con il piano GQP ribaltato
Fig. 23 – Tracciamento del quadrante - Vista in assonometria

Conclusioni
Al termine delle considerazioni fatte si può dire che il Prosciutto di Portici:
- fu ritrovato l'11 giugno 1755 nella Villa dei Papiri in prossimità degli scavi di Ercolano e che si trovava, all'epoca della scoperta, nel territorio di Portici;
- fu costruito quasi certamente nel periodo fra l'anno 8 a.C. e il 79 d.C.
- fu calcolato probabilmente per una latitudine di 41-42°, utilizzando come valore della inclinazione dell'eclittica il valore 24°, usato da Vitruvio;
- che il progetto fu realizzato con molta precisione ma l'incisore sbagliò a posizionare il tracciato sul bronzo e fu costretto a restringerlo in larghezza alterandone la funzionalità oppure che la distanza fra le linee verticali fu presa in modo arbitrario, pensando che la cosa fosse possibile come negli orologi simili su cilindro;
- che gli errori di lettura dell'ora sono abbastanza alti, da varie decine di minuti ad ore;
- che probabilmente lo strumento era più un segno di distinzione e un gioiello, che forse richiamava nella forma il

nome del possessore, piuttosto che un vero e proprio strumento di precisione atto a dare una misura corretta del tempo.

APPENDICE

Elementi presenti nelle diverse fonti

Bibl.		Anno Pubbl.	Luogo Scoperta	Anno Costruz.	Figura	Materiale	Spiega-zione	Misu-re
[1]	Le Pitture antiche di Ercolano	1762	Portici	28 d.C.	**SI**	Rame argentato	Chiara e corretta	
[2]	Bibliothèque des sciences,	1763	Portici	28 d.C.		Bronzo		
[3]	Les Antiquités d'Herculanum	1780	Portici		Copia Rovesciata		Chiara	
[4]	Encyclopédie méthodique	1785	Ercolano a Portici	-		Bronzo argentato	Errata	
[5]	Del ambre - Histoire de l'astronomie	1817	Portici	-		-	Chiara e corretta	
[6]	Isola di Capri	1824	Ercolano	28 d.C.	Approssimata	Bronzo argentato	Buona	
[7]	Edinburgh Encyclopaedia	1830	Portici	-	Rovesciata	-		
[9]	The Horological Journal	1860	Portici Ercolano	-	Inventata - copia da Antonini	-	Tentativo errato	
[10]	Brithis Archeological Ass.	1863	-	-		Bronzo argentato		
[11]	A.Gatty – The Book os sun-dials	1900	Ercolano	Fra 28a.C e 79 d.C.	Schizzo approssimato	Bronzo argentato	Accennata	
[12]	De Solla Price-Portable Sundials	1969	Ercolano	Fra 27a.C e 79 d.C.	Copia da Gatty	Bronzo argentato		116x 80 x17
[13]	Rhor-Meridiane	1988	Portici	I sec. d.C.	Schizzo molto Approssimato	-	Accennata	
[14]	Tri.-Mog.-Tav. L'ombra e il tempo	1988	-	-	Schizzo Buono	-	-	
[15]	N. Severino – St. della Gnom.	1993	-	28 a.C.		-	Copia parziale da [1]	
[16]	N.Severino – The Compendium	1997	Ercolano	28 d.C.	Schizzo + Immagine da [1]	Argento	Copia parziale da [1]	
[17] [18]	M. Arnaldi – Viatoria pensilia	1997	Ercolano	-	Immagine da [1] + Fotografia	-	Accennata	116x 80
[19]	K. Schaldach – Römische Sonnenuhren	2001	Ercolano	-	Immagine da [1]	-	Accennata	116x 80

NOTE

[1] – L'opera *Le Antichità di Ercolano* non fu mai posta in vendita e le centinaia di copie dei volumi in folio che vennero stampate furono tutte donate a nobili, a personaggi eminenti e ad istituzioni di tutta Europa.

[3] - *Les Antiquités d'Herculanum: ou Les plus belles peintures antiques* è la traduzione esatta della relazione originale AdE, con nuove incisioni copiate da quelle originali

[9] – Pur essendo *The Horological Journal* la più seria rivista di orologeria pubblicata in Inghilterra nel secolo XIX, contiene numerosi e grossolani errori :

- la figura è inventata e copia di una incisione, molto fantasiosa, fatta da Carlo Antonini nel 1790;
- afferma che di orologi a forma di prosciutto ne furono trovati diversi esemplari in Grecia e a Roma;
- afferma che questo tipo di orologio non fu mai usato dagli Ebrei perché non la loro religione vieta di mangiare il maiale;
- afferma che l'oggetto in questione fu trovato nel 1754 a Ercolano mentre uno simile fu rinvenuto nel 1755 a Portici.

[11] - Pur essendo la descrizione data in [11] una fra le più precise, in essa viene detto che l'oggetto fu rinvenuto nel 1754 ad Ercolano. L'autrice Mrs. A.Gatty mandò una amica, Miss Lloyd, a copiare l'oggetto al Museo archeologico di Napoli ma il disegno risultante non è molto aderente all'originale. Quasi certamente Mrs. Gatty non prese visione della descrizione in AdE.

[12] – Neppure De Solla Price prese visione dell'AdE ed inoltre si basò quasi certamente sul volume di A. Gatty. Il disegno che compare in [12] è esattamente sovrapponibile a quello di Miss Lloyd.

[16] – L'articolo è la traduzione di alcune note e di parte del testo di AdE. Presenta i risultati ottenuti dagli accademici napoletani nel 1762 (latitudine, calcolo dell'anno di costruzione dell'oggetto, errori) in modo completamente acritico. La spiegazione del funzionamento è sostanzialmente corretta, anche se in parte confusa ove scrive che "lo gnomone è regolabile (*adjustable*).. ". É l'unica fonte dove si afferma che l'oggetto è d'argento (*entirely of silver*.)

[12], [17], e [18] sono le uniche fonti che riportano le misure in mm dello strumento

[16], [18] e [19] sono le uniche fonti che riportano la copia della incisione originale che compare in AdE

[18] è l'unica fonte che riporta una fotografia dell'orologio solare.

Bibliografia

I testi sono elencati in ordine di anno di pubblicazione

[1] – **Le antichità di Ercolano e contorni** in 8 volumi – compilate dalla Accademia Ercolanese – Napoli Regia Stamperia – Prefazione al volume III - 1762
[2] – Bibliothèque des sciences – La Haye 1763 – Vol. I
[3] – Les Antiquités d'Herculanum – Paris 1790 – Tome III
[4] – Encyclopédie méthodique: ou par ordre de matiéres... di Jacques–Philibert Rousselot de Surgy – 1785 – Voce Gnomonique
[5] – Jean Baptiste Joseph Delambre – Histoire de l'astronomie ancienne – Paris 1817 – Tome II Histoire de l'astronomie du moyen age – Paris 1819 – Tome III
[6] – Domenico Romanelli ed al. – Isola di Capri – Napoli 1816 – p. 96
[7] – Edinburgh Encyclopaedia – Edinburgh 1830 – Vol. VII – voce Dialling
[8] – Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze – Napoli 1845 – Vol II – pp. 484 e seg.
[9] – The Horological Journal – London 1860 – Vol. II
[10] – British Archeological Association – London 1863 – Vol. XIX
[11] – Mrs. Alfred Gatty – The Book of Sun–dials – London 1900 – pp. 185–186
[12] – Derek J. De Solla Price – Portable Sundials in Antiquity, including an Account of a New Example from Aphrodisias – Centaurus 1969 – vol. 14 – n. 1 – pp. 242–266
[13] – René Rhor – Meridiane – Edizioni Ulisse 1988 – pp.19–20
[14] – Trinchero-Moglia-Pavanello – L'ombra e il tempo – 1988 – p. 352
[15] – Nicola Severino – Storia della Gnomonica –1993 – pp. 69–74
[16] – Nicola Severino – The Portici Ham – The Compendium – Vol. 4, n. 2, 1997 – pp. 24 e segg. Ripubblicato in "La Busca de Paper" bollettino della Società Catalana di Gnomonica – n. 53 – 2005
[17] – M. Arnaldi – Viatoria pensilia – Atti dell'VIII Seminario di Gnomonica 3–5 ottobre 1997 pp. 44–45
[18] – Mario Arnaldi, Manuel M. Valdés – Su alcuni orologi solari da viaggio romani – Astronomia , rivista dell'Unione Astrofili Italiani – Padova 1999 – n. 2 - pp. 2–9.
[19] – K. Schaldach – Römische Sonnenuhren – Verlag Harri Deutsch – Frankfurt 2001 – pp. 42,43